KNL－2714－5

取　扱　説　明　書

配電変電所用静止形継電器

（K$_4$シリーズ）

株式会社　日立製作所

ご使用になる前に、この「取扱説明書」をよくお読みになり、正しくご使用ください。

この「取扱説明書」を読み、大切に保管して下さい。

― 重要なお知らせ ―

ご使用前にお読みください

○ この取扱説明書は，製品をご使用になる前にお読みください。また，運転および保守点検を担当される，取扱者の手近なところに保管しておいてください。

○ 本機器(設備)の取扱者は，その適確な運転・保守のための教育と訓練を受け，法令などに定められた資格を有する方に限ります。

○ 据付，運転，保守点検の前に，必ずこの取扱説明書と本書に示す関連図書を熟読し，機器の説明，安全の情報や注意事項，操作，取扱方法などの指示に従い，正しくご使用ください。
・常に，この取扱説明書に記載してある各種仕様範囲を守ってご使用ください。
・また，正しい点検や保守を行い，故障を未然に防止するようにしてください。

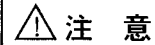
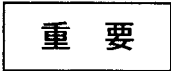
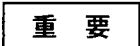
○ 記載内容に従わない使用や動作，当社供給以外の交換部品の使用や改造など，この取扱説明書に記載されていない操作・取扱を行わないでください。機器の故障，人身災害の原因になることがあります。これらに起因する事故については，当社は一切の責任を負いません。
なお，製品の保証や詳細な契約内容については，別途，契約関係の文書を参照してください。

○ この取扱説明書で理解できない内容，疑問点，不明確な点がありましたら，当社の営業担当部署または下記の担当部署(あるいは当社出張員)にお問合せください。

○ この取扱説明書の記載内容は，当社に知的所有権があります。全体あるいは部分にかかわらず文書による了解なく第三者へ公開しないでください。

○ この取扱説明書に記載している内容について，機器(設備)の改良などのため，将来予告なしに変更することがあります。

○ 運転不能，故障などが発生した場合は，すみやかに次のことを下記の担当部署または当社の営業担当部署にご連絡ください。
・当該品の銘板内容または仕様(設備名，品名，製造番号，容量，形式，製造年月など)
・異常内容(異常発生前後の状態を含め，できるだけ詳細に)

株式会社 日立製作所 情報制御システム社
制御システム第一品質保証部 保護制御品質保証グループ
住　所：〒319-1293 茨城県日立市大みか町五丁目２番１号（大みか事業所）
電　話：(０２９４)５２－８１６９(夜間・休日のみ)
　　　　(０２９４)５３－２１２５(直通 平日のみ)
ＦＡＸ：(０２９４)５３－２３３４

安全上のご注意

据付，運転，保守，点検の前に，必ずこの取扱説明書と本書に示す関連図書をすべて熟読し，正しくご使用ください。 機器の知識，安全の情報，そして注意事項のすべてについて習熟してからご使用ください。

この取扱説明書では，安全上の注意事項のランクを「注意」のみとしていますが、

⚠注　意 に記載した事項でも，状況によっては重大な結果に結びつく可能性があります。いずれも重要な内容が記載しているので，必ず守ってください。

⚠注　意 ：取扱いを誤った場合に，危険な状態が起こりえて，中程度の傷害や軽傷を受ける可能性がある場合および物的損害のみ発生する可能性がある場合。

※上に述べる中程度の傷害や軽傷とは，治療に入院や長期の通院を要さないけが，やけど，感電などを指し，物的損害とは，財産の損害，および機器の損傷に係る拡大損害を指す。

重　要 ：上記，安全上の注意事項とは別に，当該機器の損傷防止および正常な動作に必要な事項を 重　要 として記載してあります。これらの内容も必ず守ってください。

これら安全上の注意は，日立配電変電所用静止形継電器の安全に関して，必要な安全性を確保するための原則に基づき，製品本体における各種対策を補完する重要なものです。お客様は，機器，施設の安全な運転および保守のために各種規格，基準に従って安全施策を確立してください。

⚠ 注　意	記載ページ
(1.仕　　様) ●本仕様以外で使用しないでください。 機器の故障，焼損，誤動作，誤不動作の恐れがあります。	1
(4.使 用 法) ●通電中に整定変更する場合は，その前にトリップロックおよび変流器二次回路の短絡を行ってください。機器の誤動作，故障，焼損の恐れがあります。	13
(6.取 扱 い) ●取扱いは，有資格者が行ってください。感電，けが，また，機器の故障，誤動作，誤不動作の恐れがあります。	18
(8.試　　験) ●過負荷耐量以上の電圧，電流を通電しないでください。機器の故障，焼損の原因となります。 ●試験は，有資格者が取扱説明書に記載した条件で実施してください。感電，けが，また，機器の故障，誤動作，誤不動作の原因となります。	22
(10.取 付 け) ●取付け時は，下記のことを厳守してください。感電，けが，また，機器の故障，誤動作，誤不動作の恐れがあります。 ・取付けは，有資格者が行うこと。 ・端子接続は，極性，相順を誤りなく行うこと。 ・施工時に取り外した端子カバー，保護カバーなどは元の位置に戻すこと。	30
(11.保　　守) ●保守は，有資格者が行ってください。感電，けが，また，機器の故障，誤動作，誤不動作の恐れがあります。 ●端子充電部には触らないでください。感電の恐れがあります。	31

下記の重要表示は，日立配電変電所用静止形継電器に関するものです。安全上の注意事項とは別に，当該機器の損傷防止および正常な動作に必要な事項が記載してあります。これらの内容も必ず守ってください。

重　要	記載ﾍﾟｰｼﾞ
●保護継電器の内部要素は，精密構造となっており，刷毛やエアブラシによる塵埃除去作業は，塵埃を巻き上げ，精密機構部に移動させ，そのまま残す可能性があります。従いまして，清掃時は目視点検による確認を基本とし，もし，塵埃が確認された場合は，ハンド掃除機等による吸い込み除去の方法を採ってください。	i
●静止形継電器は，サージノイズの大きさ，周波数成分によっては特性が変化する場合があります。この高周波ノイズを抑制するため，屋外機器とのインターフェイス部や，制御電源回路部にはサージアブソーバを設置ください。設置例を巻末に示します。	i
●保護継電器は種々の信頼性向上策を施していますが，電子部品の故障率を０にすることは出来ません。従いまして，電子部品の故障等で誤動作に至る場合ありますので，継電器の誤動作による影響が大きい保護システムには，２台以上の継電器を組み合わせる等，高信頼性システムとしてください。	i

保証・サービス・更新推奨時期

特別な保証契約がない限り、本器の保証は次のとおりです。

1．保証期間と保証範囲

[保証期間]

この製品の保証期間は、お客様のご指定場所に納入後１年といたします。

[保証範囲]

上記保証期間中に、取説記載の製品仕様範囲内の正常な使用状態で故障が生じた場合は、最寄の支社、あるいは事業所（または当社出張員）にご連絡ください。交換または修理を無償で行います。

但し、返送いただく場合は、送料、梱包費用はお客様のご負担になります。

次のいずれかに該当する場合は、この保証の対象範囲から除外いたします。

- 製品仕様範囲外の取扱い、ならびに使用により故障した場合。
- 納入品以外の事由により故障した場合。
- 納入者以外の改造、または修理により故障した場合。
- 天災、災害等、納入者側の責にあらざる事由により故障した場合。

ここでいう保証とは、納入した製品単体の保証を意味します。従って、当社では、この製品の運用および故障の理由とする損失、逸失利益等の請求につきましては、いかなる責任も負いかねますので予めご了承ください。また、この保証は日本国内のみ有効であり、お客様に対して行うものです。

2．サービスの範囲

納入した製品の価格には技術者派遣等のサービス費用は含まれておりません。次に該当する場合は、別途費用を申し受けます。

- 取付け調整指導および試運転立会い。
- 保守点検および調整。
- 技術指導、技術教育、およびトレーニングスクール。
- 保証期間後の調査および修理。
- 保証期間中においても、上記保証範囲外の事由による故障原因の調査。

3．更新推奨時期

製品の寿命は構成部品の期待寿命の最も短い部品により決定され、社団法人日本電機工業会（ＪＥＭＡ）発行の技術資料　保護継電器の保守・点検指針（JEM-TR　156）に記載の通り、１５年を目安に更新されることを推奨します。

はじめに

⚠ 注意　一般事項

●ご使用前に取扱説明書をよく読んで安全にお使いください。

●本取扱説明書は、日立配電変電所用静止形継電器の構造・動作・保守などの取扱方法を説明したものです。本説明書の記載事項を十分ご理解いただき,正しいドル扱い及び点検手入れをしてください。

●本説明書に挿入いたしました構造図などは取扱作業の基本を示したものですので、必ずしも納入品と一致していない標準図の場合があります。

重　要

●保護継電器の内部要素は，精密構造となっており，刷毛やエアブラシによる塵埃除去作業は，塵埃を巻き上げ，精密機構部に移動させ，そのまま残す可能性があります。従いまして，清掃時は目視点検による確認を基本とし，もし，塵埃が確認された場合は，ハンド掃除機等による吸い込み除去の方法を採ってください。

●静止形継電器は，サージノイズの大きさ，周波数成分によっては特性が変化する場合があります。この高周波ノイズを抑制するため，屋外機器とのインターフェイス部や，制御電源回路部にはサージアブソーバを設置ください。
設置例を巻末に示します。

●保護継電器は種々の信頼性向上策を施していますが，電子部品の故障率を０にすることは出来ません。従いまして，電子部品の故障等で誤動作に至る場合ありますので，継電器の誤動作による影響が大きい保護システムには，２台以上の継電器を組み合わせる等，高信頼性システムとしてください。

目　　次

図　目　次

1. 仕　　様

⚠ 注　意
●本仕様以外で使用しないでください。 機器の故障，焼損，誤動作，誤不動作の恐れがあります。

表１に各継電器の共通仕様を示します。
表２に各継電器の個別仕様を示します。

表1　共　通　仕　様

	項　　目		仕　　様	備　　考
1	周　囲　温　度		−10℃～＋50℃	動作保証範囲
2	定　格　周　波　数		50Hzまたは60Hz	
3	定格電圧	線　間	ＡＣ　110Ｖ	連　　続
		零　相	ＡＣ　110Ｖ	連　　続
4	定格電流	相電流	ＡＣ　5Ａ	
		零　相	ＡＣ　0.2Ａ	ＺＣＴ　二次電流
5	制御電源電圧		ＤＣ　110Ｖ	リップル含有率　３％以内
6	制御電源電圧変動範囲		ＤＣ　90Ｖ～140Ｖ	制御電源電圧ＯＮ－ＯＦＦで動作しません。
7	過負荷耐量	電流回路	200Ａ１秒間　１分間隔２回	
		零相回路	定格電圧×1.5倍　５秒	
		ＤＣ回路	制御電源電圧： 定格電圧×1.3倍　３時間	
8	接点容量	閉　路	15Ａ	
		開　路	ＤＣ 110V 0.1A(L/R 40/1,000)	
9	耐　電　圧		ＡＣ　2,000Ｖ　１分間	端子一括ケース
10	インパルス絶縁		4,500Ｖ　１×40μs標準波形	端子一括ケース
11	慣　性　特　性		タップ値の1,000％の電流を次の時間印加しても動作しません。 Ｔ＝実測動作時間×0.9	限時を持つ過電流継電器に適用します。
12	そ　の　他		１．準拠規格 ＪＥＣ－２５００ ２．動作点検(定性)機能 (シーケンス試験用)	

表２　メタルクラッド盤用静止形継電器仕様

	形式＼項目	$SO-1K_4$	SO_2-1K_4	$SHGF-1K_4B$	$SV-T_{22}-1K_4$
1	用途	主変一次，主変二次保護	配電線保護	非接地系地絡保護	母線電圧監視
2	動作値	(A) 3－4－5－6－7－8－10－12	(A) 3－4－5－6－7－8－10－12	V_0：2.5V(I_0=15mA) I_0：1.5mA(V_0=110V) θ：同相(V_0：110V，I_0：15mA)	ＯＶ：110～120(V)※ ＵＶ：100～110(V)※
3	定格	5Ａ　60Hz	5Ａ　60Hz	I_0：0.2A(ＺＣＴ　二次)　60Hz V_0：110V	110V　60Hz
4	制御電源電圧	ＤＣ110V	ＤＣ110V	ＤＣ110V	ＤＣ110V
5	動作時間	※ 0.2～2.0秒(at200%)	※ 0.1～1.0秒(at200%)	150ms±50ms (V_0，I_0同時印加) (V_0：110V，I_0：15mA)	2～20秒　※ (at 整定115Vで110V－120V)
6	復帰時間	即時	即時	100ms以下	――――
7	出力回路	接点：1ａ (シールイン回路付)	接点：2ａ (1ａシールイン回路付)	接点：2ａ (1ａシールイン回路付)	接点：1ａ
8	表示器	ＬＥＤ(赤) 補接表示器　0.5A	ＬＥＤ(赤) 補接表示器　0.5A	ＬＥＤ(赤) 補接表示器　0.5A	ＬＥＤ(赤) 動作表示器(ＵＶ，ＯＶ，個別)
9	負担	ＡＣ：0.51ＶＡ(at 5Ａ) ＤＣ：　11W　(at 110V)	同左	電圧回路0.11ＶＡ(at 110V) 電流回路0.92Ω　(at 0.2A) ＤＣ回路　11W　(at 110V)	ＡＣ：0.21ＶＡ(at 110V) ＤＣ：　19W　(at 110V)

(注)　※印は，連続可変を示します。

2. 動作原理

2.1 ＳＯ形１Ｋ４式過電流継電器

図１に本器のブロック図を示します。

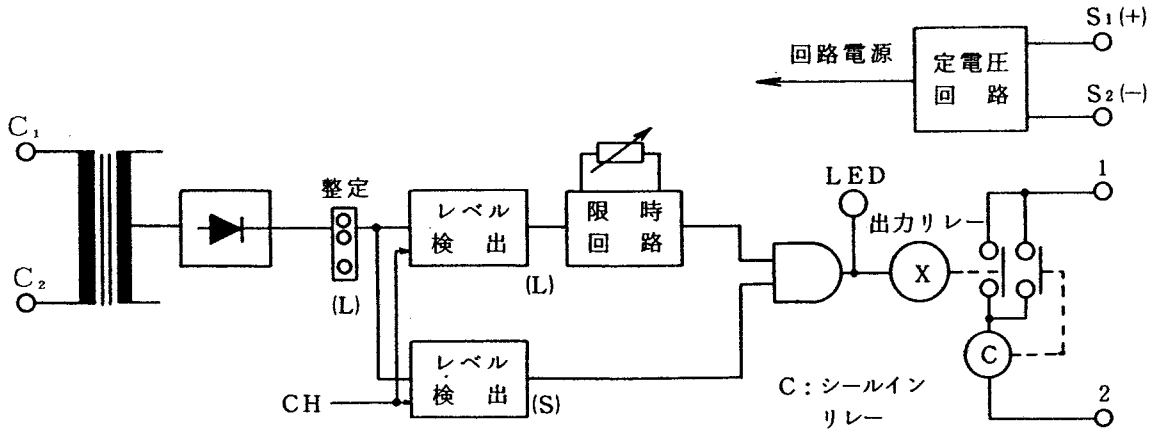



図１　ＳＯ形１Ｋ４式過電流継電器ブロック図

この継電器は限時要素(Ｌ)および起動要素(Ｓ)によって構成しています。

C_1－C_2端子に印加された入力電流は，入力トランス，整流回路を介してその大きさに比例した直流電圧に変換され，動作値整定回路を介して各要素のレベル検出回路に導かれます。

入力電流が整定値以上になると，限時要素は，ＲＣ積分回路で構成した限時回路を起動し，一方起動要素は限時要素とのＡＮＤ回路に入力を印加し待機しています。整定時間経過後，限時回路の出力がＡＮＤ回路に印加され，その出力によって動作表示灯(LED)が点灯し，出力リレー(Ｘ)が駆動され出力接点が閉路します。

2.2 ＳＯ２形１Ｋ４式過電流継電器

図２に本器のブロック図を示します。

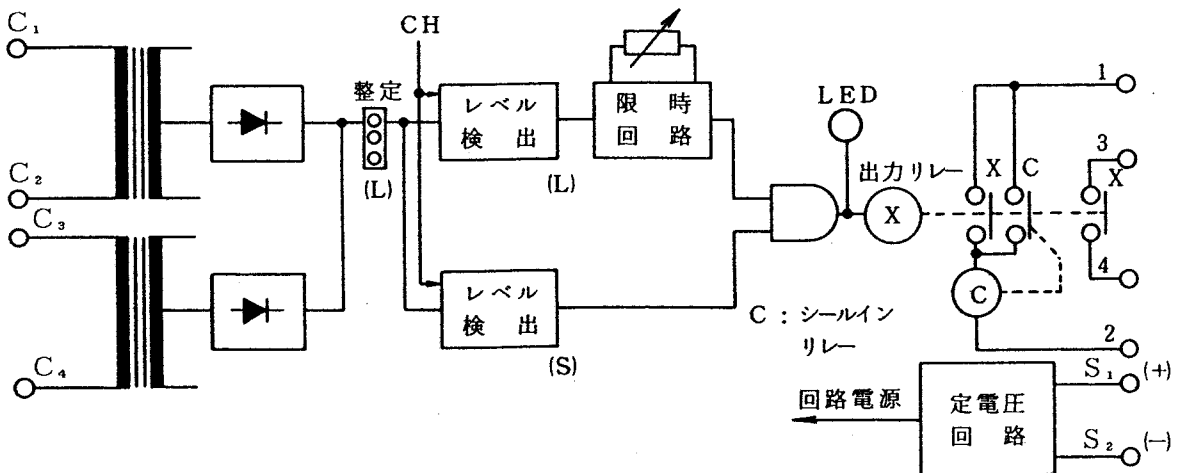



図２　ＳＯ２形１Ｋ４式過電流継電器ブロック図

この継電器は入力回路を2相用で構成している以外，動作値整定回路以後の回路構成および動作原理はSO形1K_4式と全く同じです。

C_1－C_2端子およびC_3－C_4端子に印加された入力電流は，それぞれの入力トランス，整流回路を介してその大きさに比例した直流電圧に変換されます。2つの入力は，ここでOR接続され，動作値整定回路に印加されます。したがって，2入力のうち，その値の大きな方の入力が，この継電器の動作条件となります。

2.3　SHGF形1K_4B式地絡方向継電器（注1.）

図3に本器のブロック図を示します。

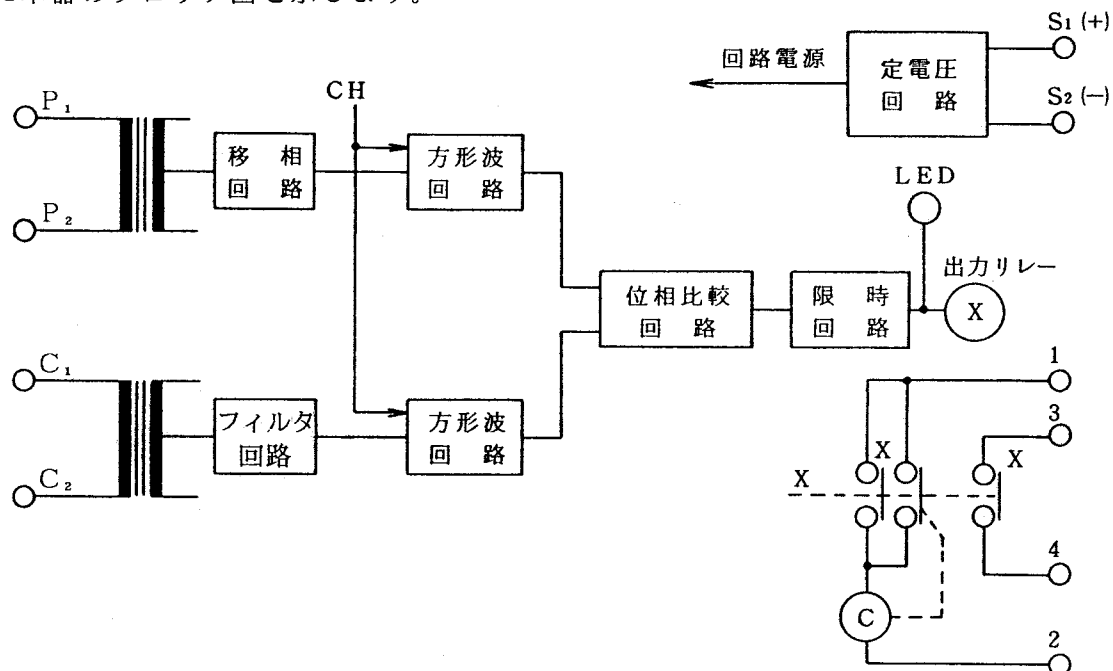



図3　SHGF形1K_4B式地絡方向継電器ブロック図

この継電器は，零相電圧(V_0)および零相電流(I_0)の入力で動作します。

P_1－P_2端子に印加されたV_0入力は，入力トランスを介して移相回路に印加され，ここで適当な位相に移相されたあと，方形波回路によって半波の方形波に変換されます。

一方，C_1－C_2端子に印加されたI_0入力は入力トランスを介してフィルタ回路に印加され，ここでアーク地絡時などに発生する針状波などのひずみ波から基本波成分が取り出され，更に方形波回路によって半波の方形波に変換されます。

V_0とI_0の各方形波信号は位相比較回路によって位相比較され，内部故障と判定されると限時回路が起動され，所定の時間経過後その出力によって動作表示灯(LED)が点灯し，出力リレー(X)が駆動され出力接点が閉路します。

注1.　1K_4B式は1980年に開発された1K_4式の代替品になります。相違点は回路を構成するプリント基板内の実装部品変更に伴う基板変更です。継電器特性，外観および外形寸法等は同一としておりますので，1K_4式をお持ちの場合も本取扱説明書を御利用頂けます。（1K_4B式への切換え実施時期は1999年10月以降です。）

2.4　ＳＶ形Ｔ$_{22}$－１Ｋ$_4$式過不足電圧継電器

図４に本器のブロック図を示します。

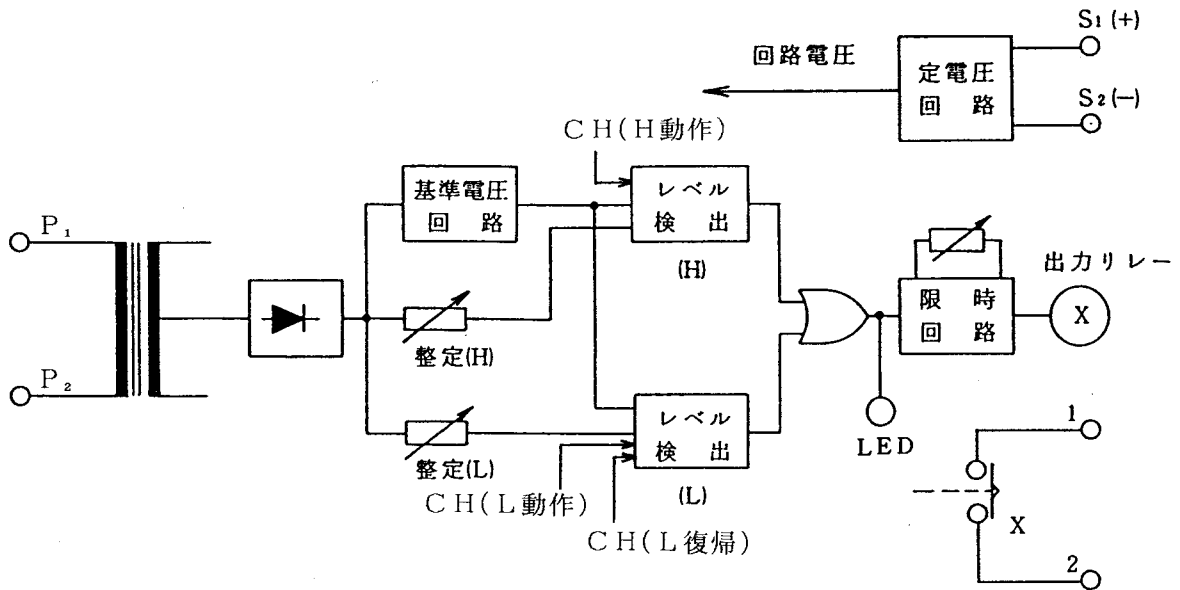



図４　ＳＶ形Ｔ$_{22}$－１Ｋ$_4$式過不足電圧継電器ブロック図

この継電器は過電圧要素(Ｈ)および不足電圧要素(Ｌ)によって構成しています。

Ｐ$_1$－Ｐ$_2$端子に印加された入力電圧は，入力トランス，整流回路を介してその大きさに比例した直流電圧に変換され，(Ｈ)要素，(Ｌ)要素のそれぞれの動作値整定回路および基準電圧回路に印加されます。

基準電圧回路は入力電圧がある値以上確立されると，定電圧信号を出力し，これが(Ｈ)，(Ｌ)両要素のレベル検出回路の検出レベルになります。

ここで，入力が(Ｈ)要素整定値以上になると，(Ｈ)要素レベル検出回路が検出し，その出力によって動作表示灯(ＬＥＤ)が点灯し，限時回路が起動され，整定時間経過後，出力リレー(Ｘ)が駆動され，出力接点が閉路します。

入力が(Ｌ)要素整定値以下になった場合も(Ｌ)要素が同様に作動し，出力接点が閉路します。

なお，動作表示器は(Ｈ)，(Ｌ)要素ともレベル検出の次段に設けてあり，各々独立して表示します。

3. 構　　造

図５にK_4式継電器の外形寸法図を示します。K_4シリーズは各種の継電器ユニットを用途別にユニットケースに収納するプラグインタイプで，電流回路は継電器引出し時，自動的に短絡する構造となっています。

継電器の前面には，整定部，動作表示器および動作表示灯，回路動作試験用ジャックなどを配置しています。

図６に各継電器の正面図および操作部説明を示します。

収納ケースには各形式の継電器に対応する専用の接続ジャックが取り付けてあり，所定の位置に各継電器を差し込んで使用します。

図７に各継電器の接続ジャックの端子配列図と端子の説明を，図８～図10に収納ケースの外形寸法図を示します。

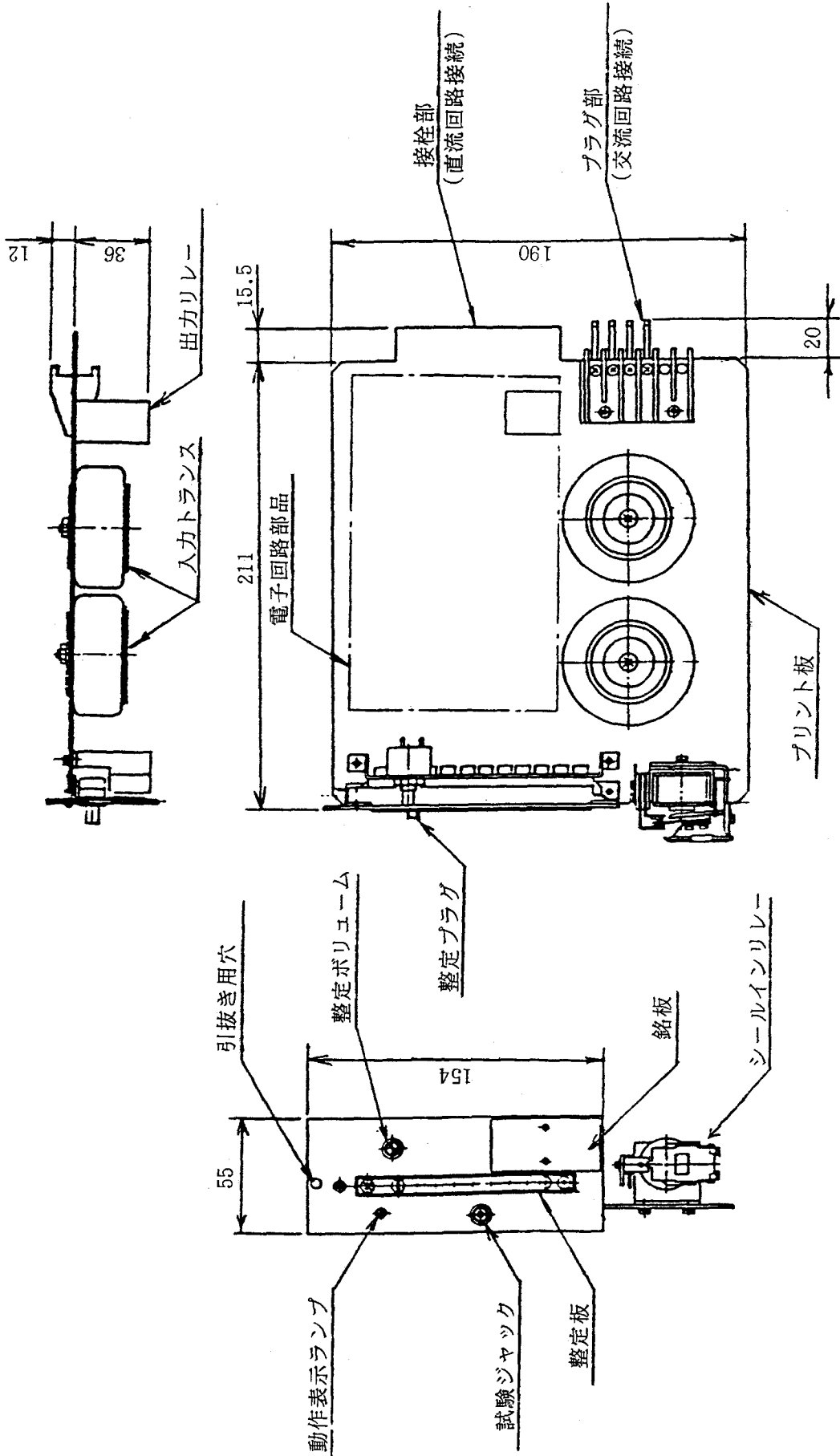
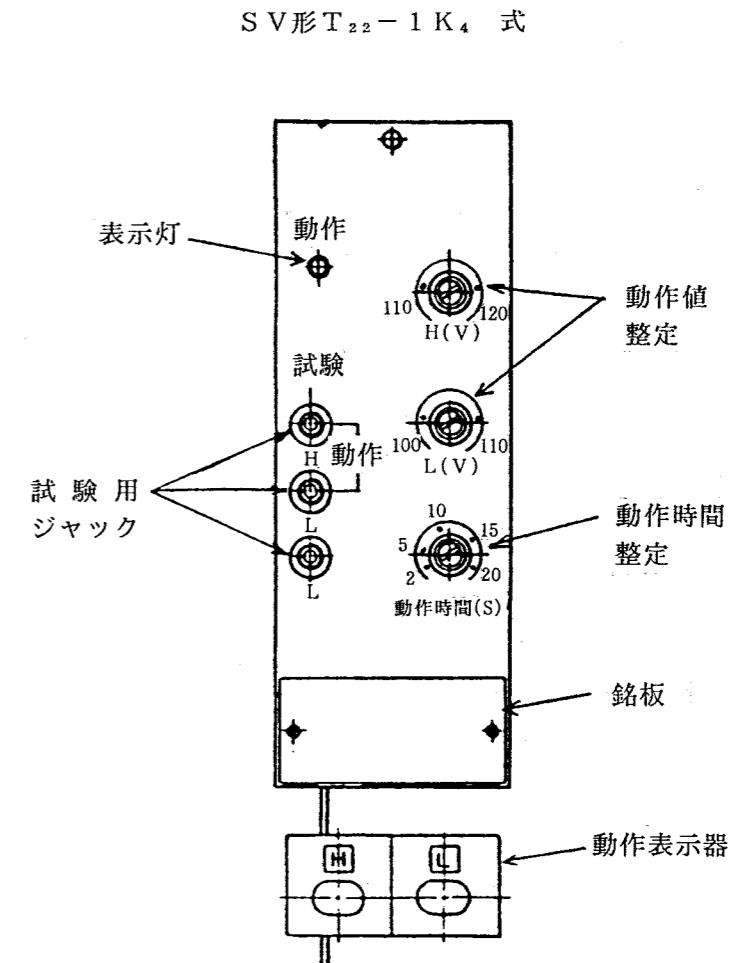
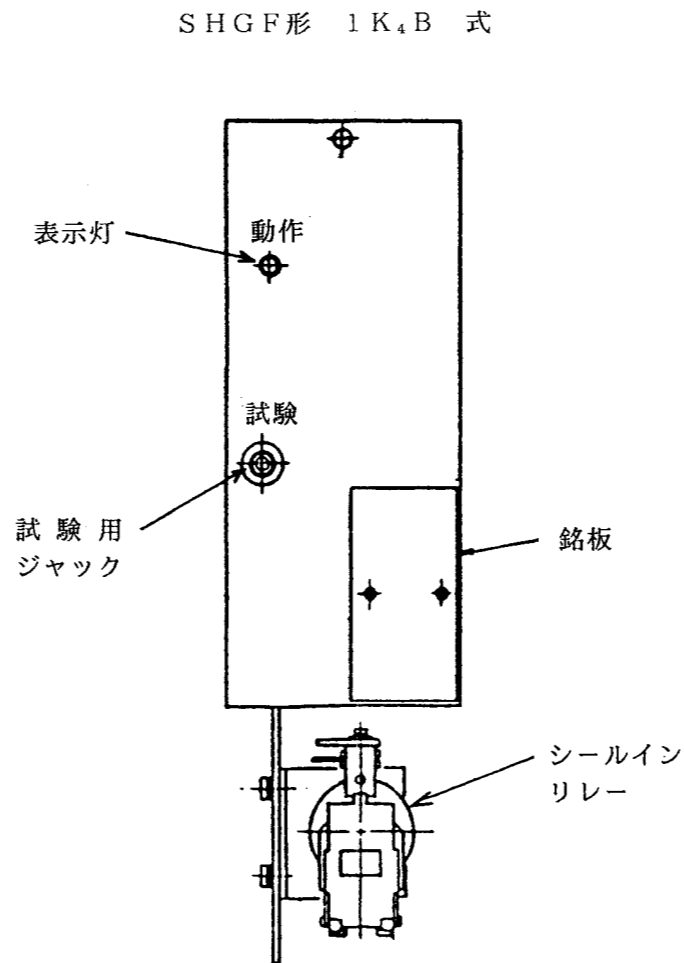
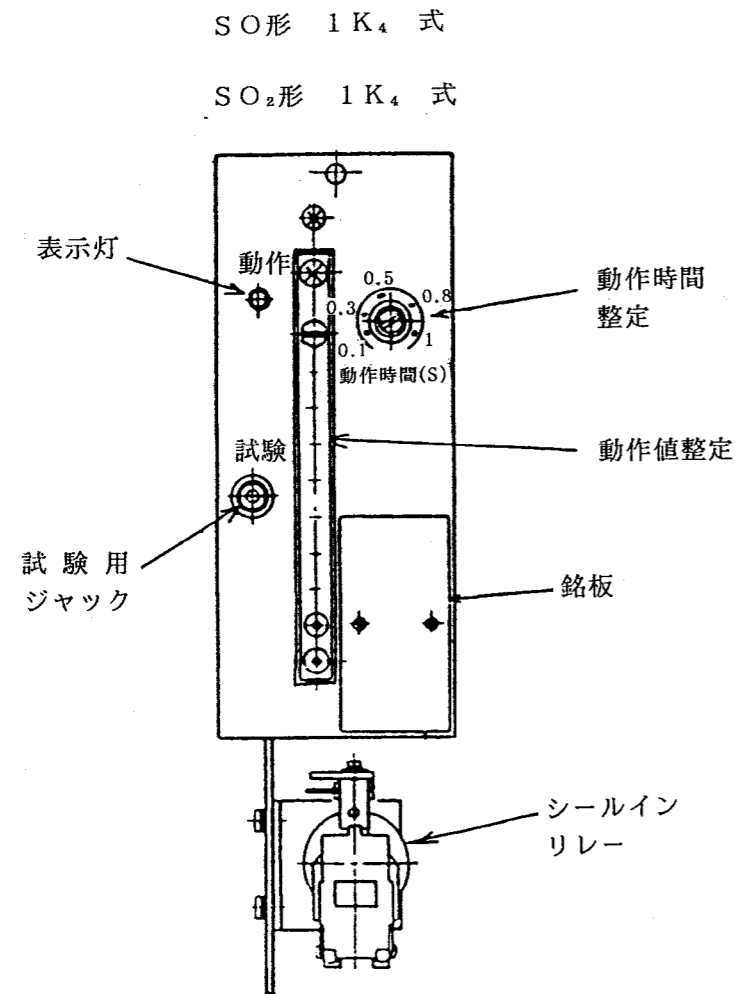



図5　K_4式継電器外形寸法図（ＩＣＳ付）

SO形　1K_4　式

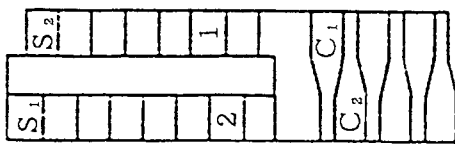
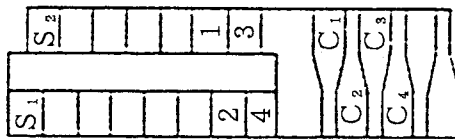
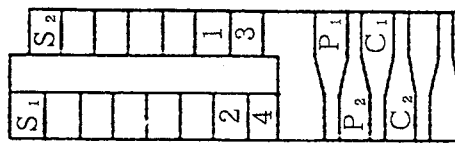
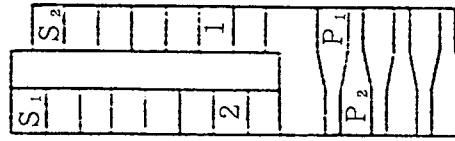
SO_2形　1K_4　式

個　　別	説　　　明
動作値整定	タッププラグによって整定します。 整定値　3／12A
動作時間整定	可変抵抗器による連続整定です。 SO-1K_4：0.2～2.0秒，SO_2-1K_4：0.1～1.0秒
動作表示	赤色ＬＥＤによる。自動復帰。
試　　験	付属のテストピンを差し込んで入力電流に無関係に動作させることができ，シーケンス試験などに使用します。
シールインリレー	0.5A(端子1－2間に挿入) 表示は手動復帰。

ＳＨＧＦ形　1K_4B　式

個　　別	説　　　明
動作表示	赤色ＬＥＤによる。自動復帰。
試　　験	付属のテストピンを差し込んで入力に無関係に動作させることができ，シーケンス試験などに使用します。
シールインリレー	0.5A(端子1－2間に挿入) 表示は手動復帰。

ＳＶ形T_{22}－1K_4　式

個　　別	説　　　明
動作値整定	可変抵抗器による連続整定です。 Ｈ要素：110～120Ｖ，Ｌ要素：100～110Ｖ
動作時間整定	可変抵抗器による連続整定です。 整定値：２～20秒。
動作表示	赤色ＬＥＤによる。自動復帰。
試　　験	付属のテストピンを差し込んで入力に無関係に動作または復帰させることができ，シーケンス試験などに使用します。
動作表示器	表示は手動復帰。

図6　K_4式継電器正面図

端　子　用　途

記　　　号	用　　　　　途
S_1	制御電源端子　DC＋110V
S_2	制御電源端子　　　　0 V
1～2	接点出力端子　1 a
3～4	接点出力端子　1 a
C_1～C_4	電流入力端子(電流回路短絡機構付)
P_1～P_2	電圧入力端子

図7　K$_4$リレー裏面端子配列図

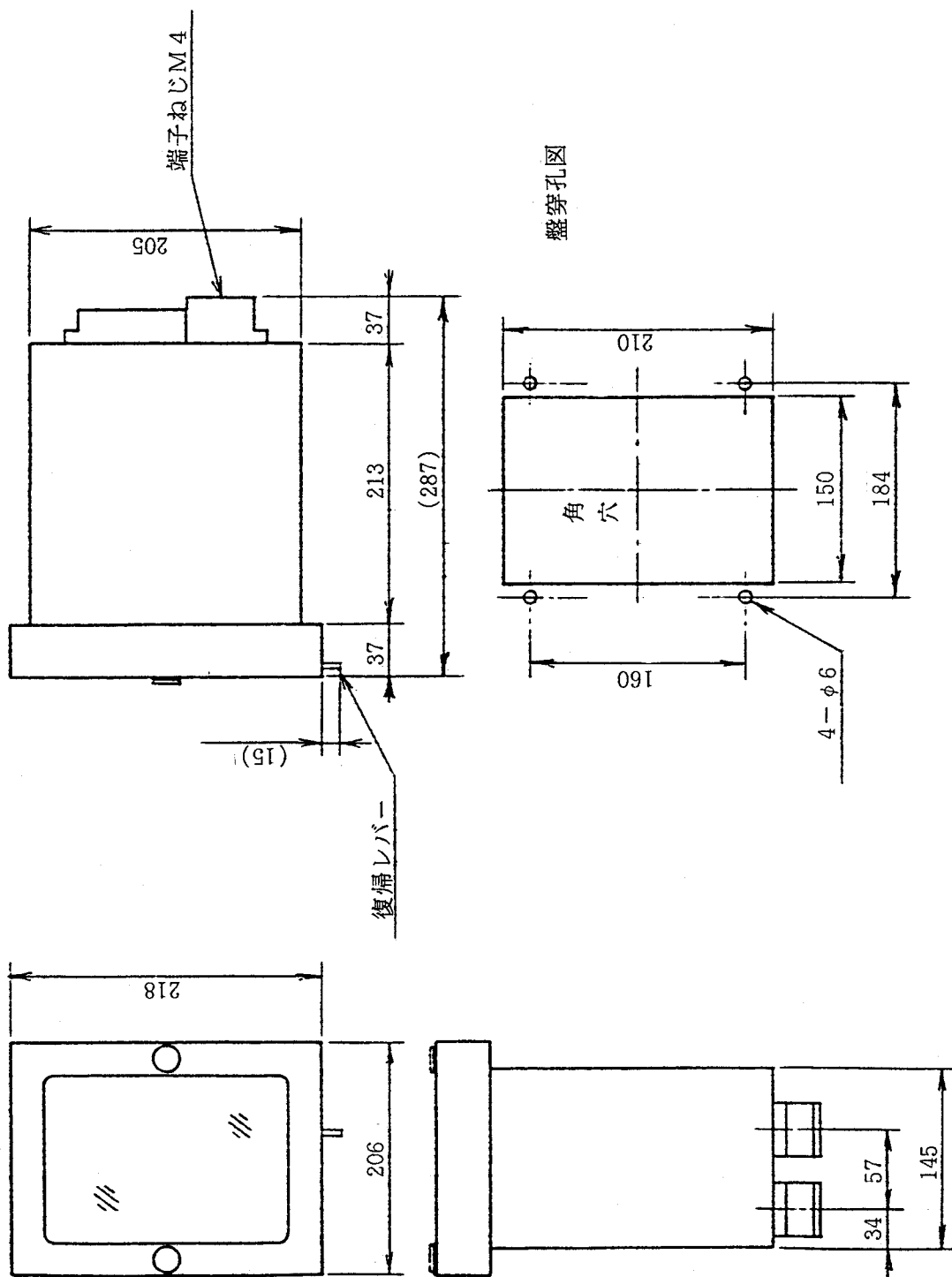



図８　K_4ケース寸法図（２ユニット用）

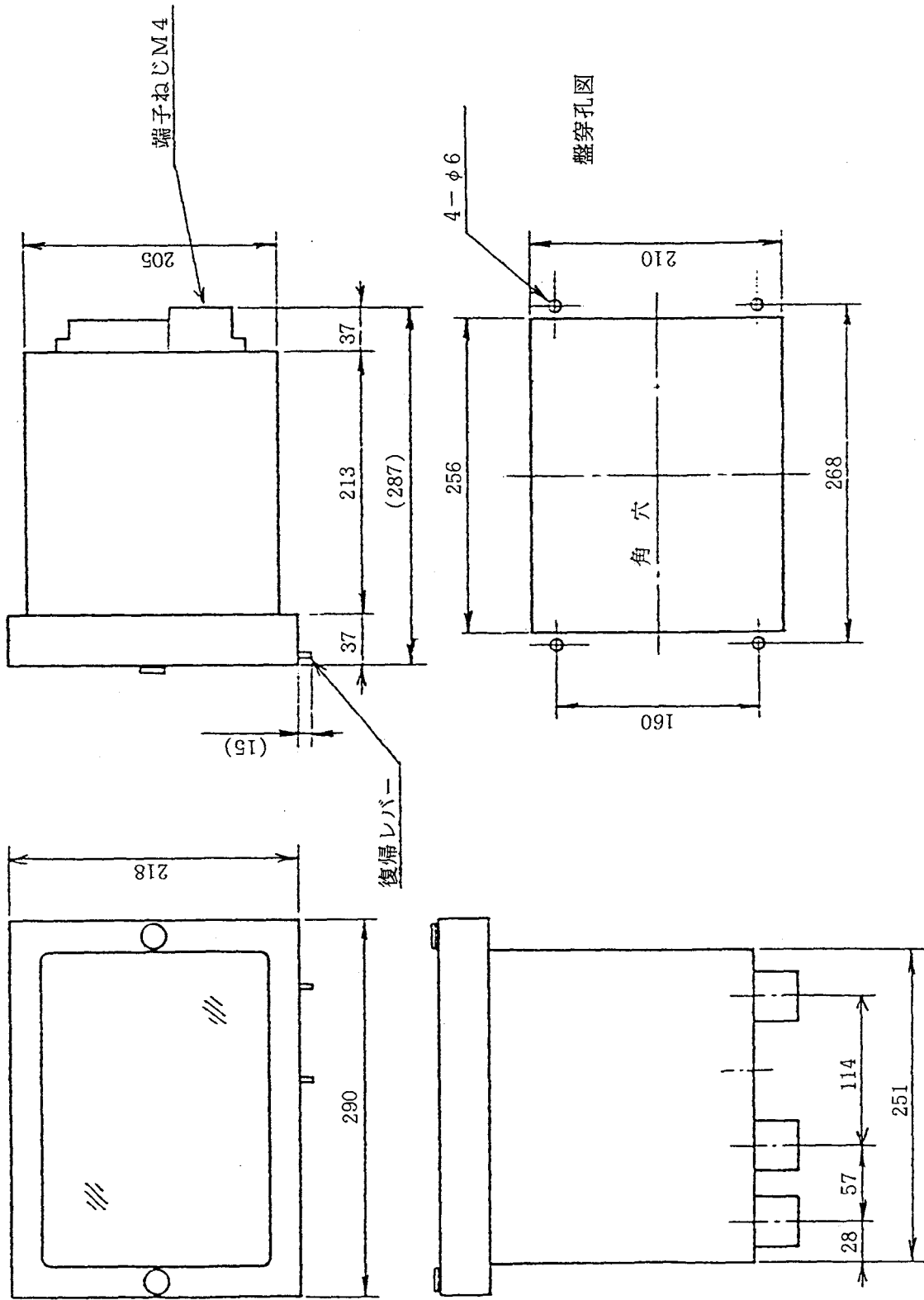



図9　K₄ケース寸法図（4ユニット用）

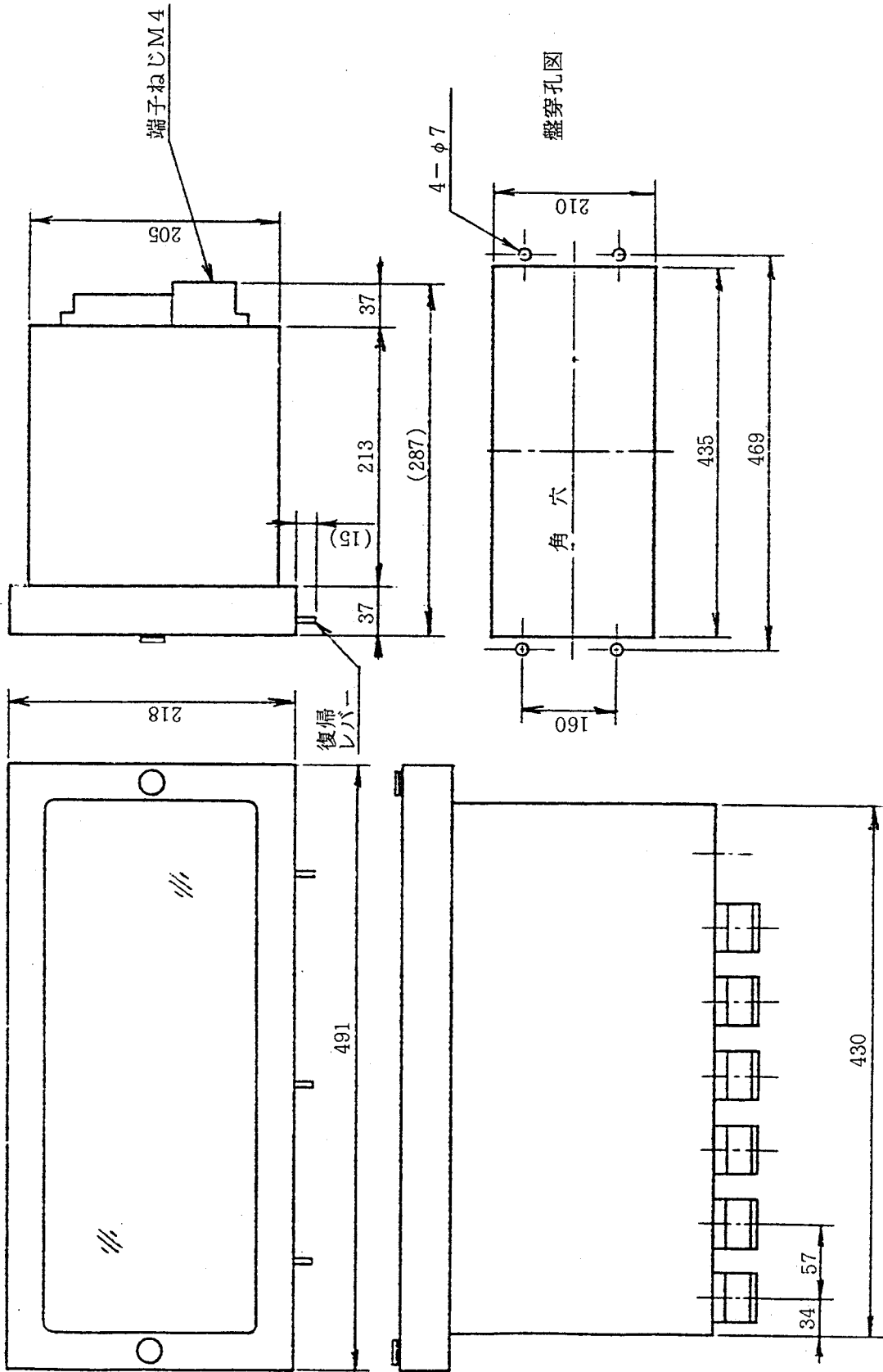



図10　K_4ケース寸法図（7ユニット用）

4. 使用法

⚠ 注意
●通電中に整定変更する場合は，その前にトリップロックおよび変流器二次回路の短絡を行ってください。機器の誤動作，故障，焼損の恐れがあります。

4.1 制御電源

制御電源電圧はＤＣ＋110Ｖが必要です。

この変動が90～140Ｖ，リップル含有率が５％以内の電源を用意してください。

4.2 電圧電流回路

従来の静止形あるいは電磁形の継電器と同様の定格電圧，および定格電流がそのまま適用できます。また，収納ケースの専用ジャックの電流入力回路部には電流回路短絡機構がついているので，電流入力を持つ継電器ユニットも，そのままケースから引き出すことができます。

4.3 試験ジャック

継電器正面の試験ジャックに，収納ケースに付属しているチェックピンを差し込むと，入力電流または入力電圧に無関係に継電器が動作し，動作表示灯(赤色ＬＥＤ)が点灯します。

この試験ジャックはシーケンス試験上，一時的に継電器を動作させる場合などに有効です。ただし，これによって出力リレーも動作しますので，試験時には，トリップロックの必要の有無などに注意してください。

なお，ＳＶ形$Ｔ_{22}$－１$Ｋ_4$式過不足電圧継電器には過電圧要素(Ｈ)，および不足電圧要素(Ｌ)のそれぞれの動作試験ジャックのほかに，「Ｌ復帰」試験ジャックがあります。これは，入力電圧はないが継電器を不動作の状態にしたい場合(制御電源のみ印加した場合，この継電器はＬ要素が動作します。)に使用します。

4.4 整定法

4.4.1 タップ整定機構の場合

継電器正面のタップ整定機構のプラグを希望する整定値のねじ穴に締め付けてください。

なお，電流入力の継電器にも余備のプラグは付いていませんが，$Ｋ_4$式継電器では二次タップ方式を採用していますので，タッププラグを抜いても電流回路が開放されることはありません。

4.4.2 連続整定機構の場合

継電器正面の目盛板中央の軸で整定します。軸のスリットにマイナスドライバーを合わせ，赤マーク側スリットを希望する目盛分割点が中央になるように整定してください。

精密な整定が必要な場合，または目盛分割点以外に整定する場合などには実測整定を行ってください。

なお，目盛範囲外の整定は特性保障外となりますのでおやめください。

5. 特　　性

各継電器の特性を図11～16に示します。

図11にＳＯ－１K_4動作・復帰時間特性
図12にＳO_2－１K_4動作・復帰時間特性
図13にＳＨＧＦ－１K_4Ｂ電圧電流感度特性
図14にＳＨＧＦ－１K_4Ｂ位相特性
図15にＳＨＧＦ－１K_4Ｂ動作・復帰時間特性
図16にＳＶ－T_{22}－１K_4動作・復帰時間特性

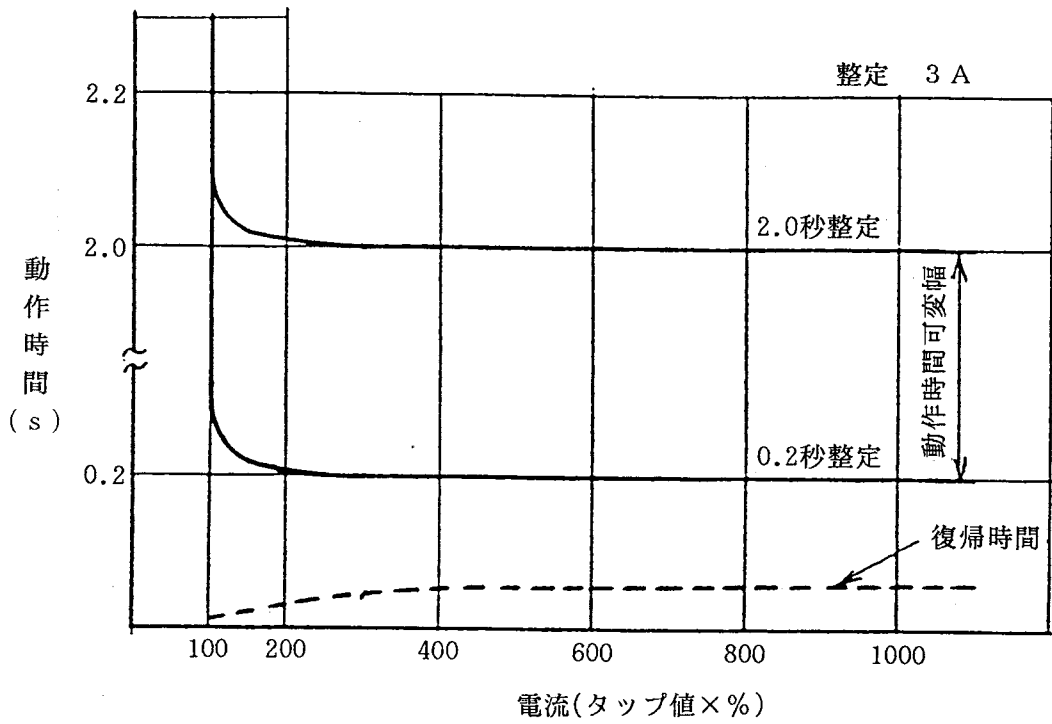



図11　ＳＯ－１Ｋ４動作・復帰時間特性

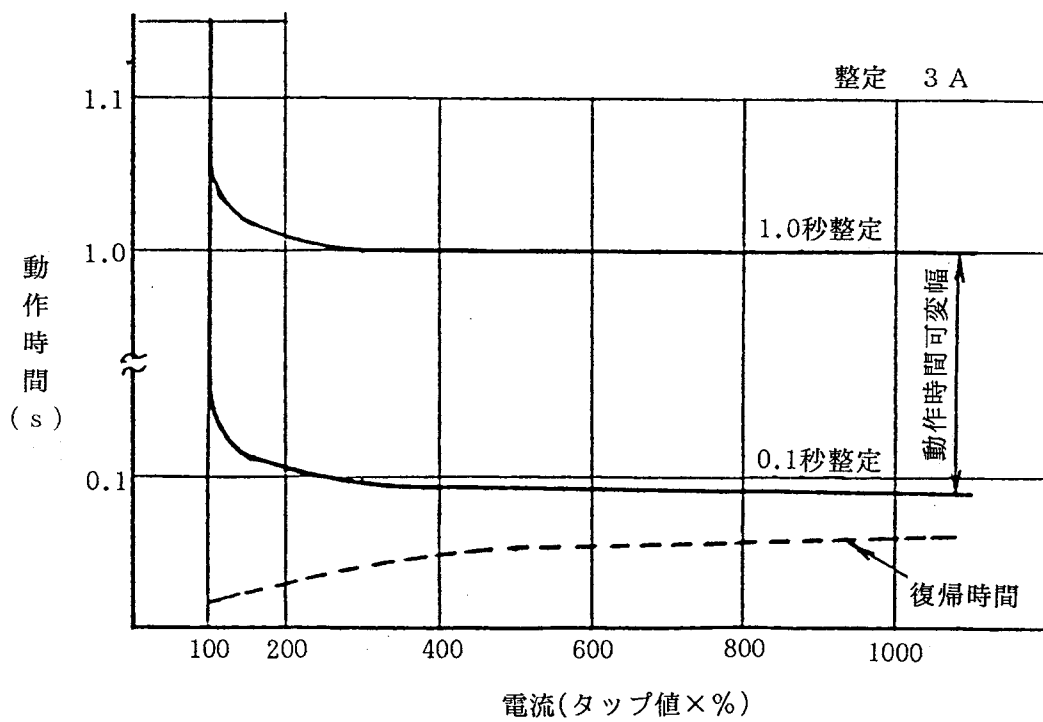



図12　ＳＯ２－１Ｋ４動作・復帰時間特性

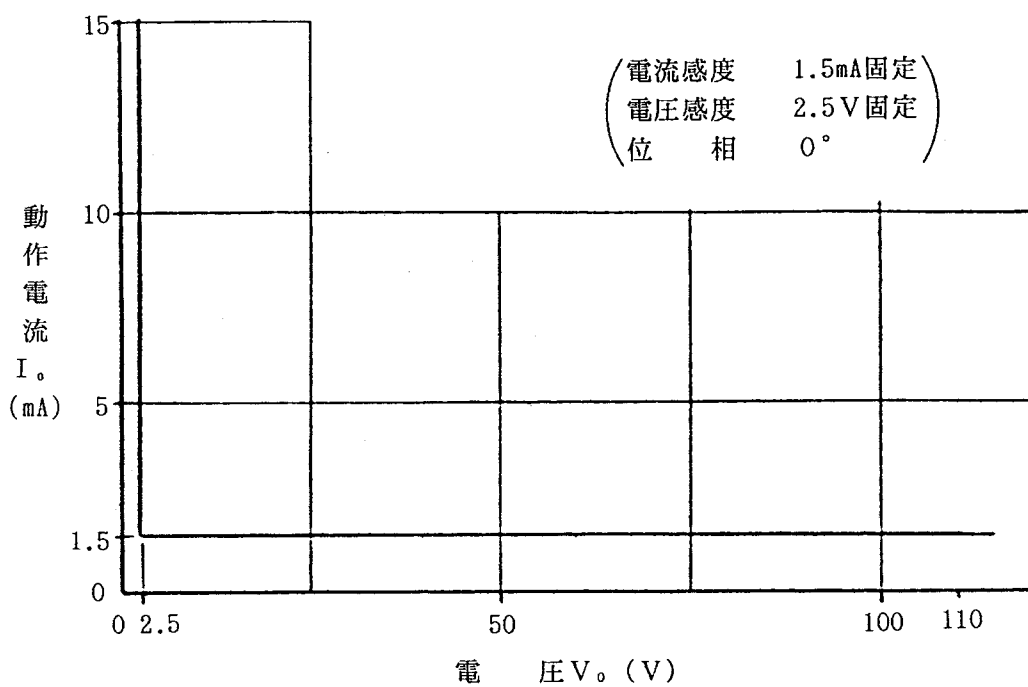



図13　ＳＨＧＦ－１Ｋ₄Ｂ電圧電流感度特性

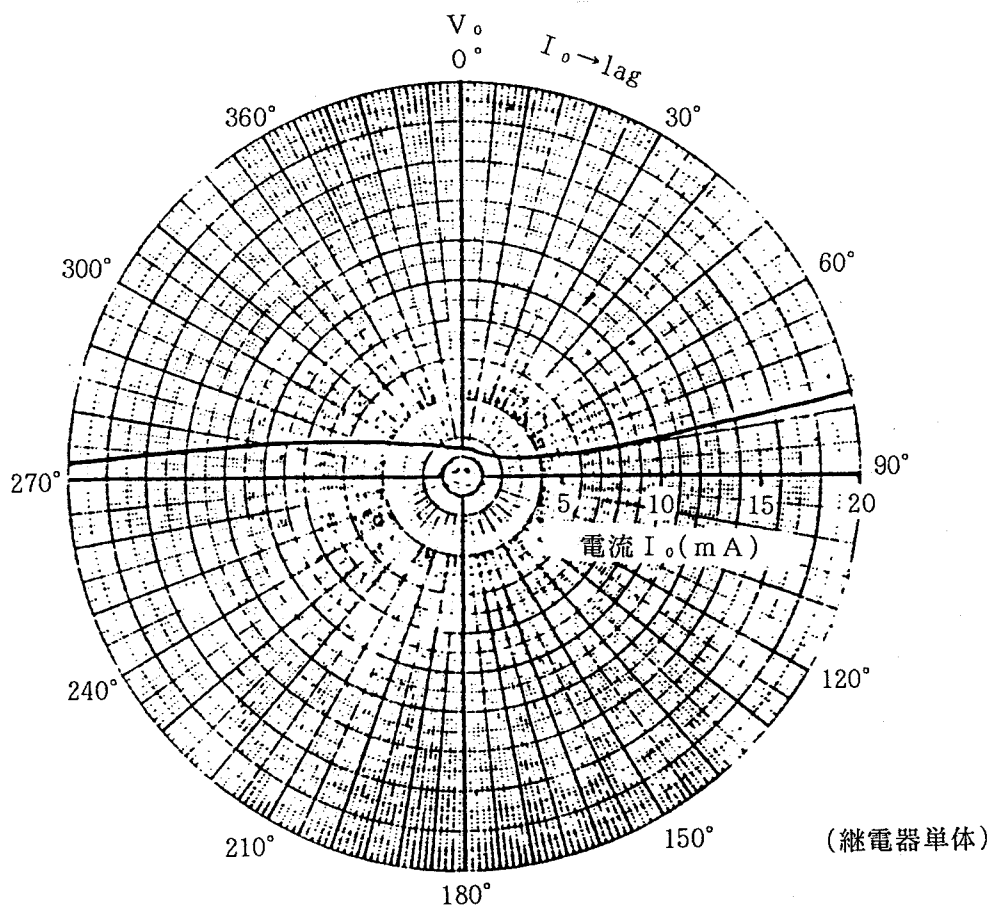



図14　ＳＨＧＦ－１Ｋ₄Ｂ位相特性

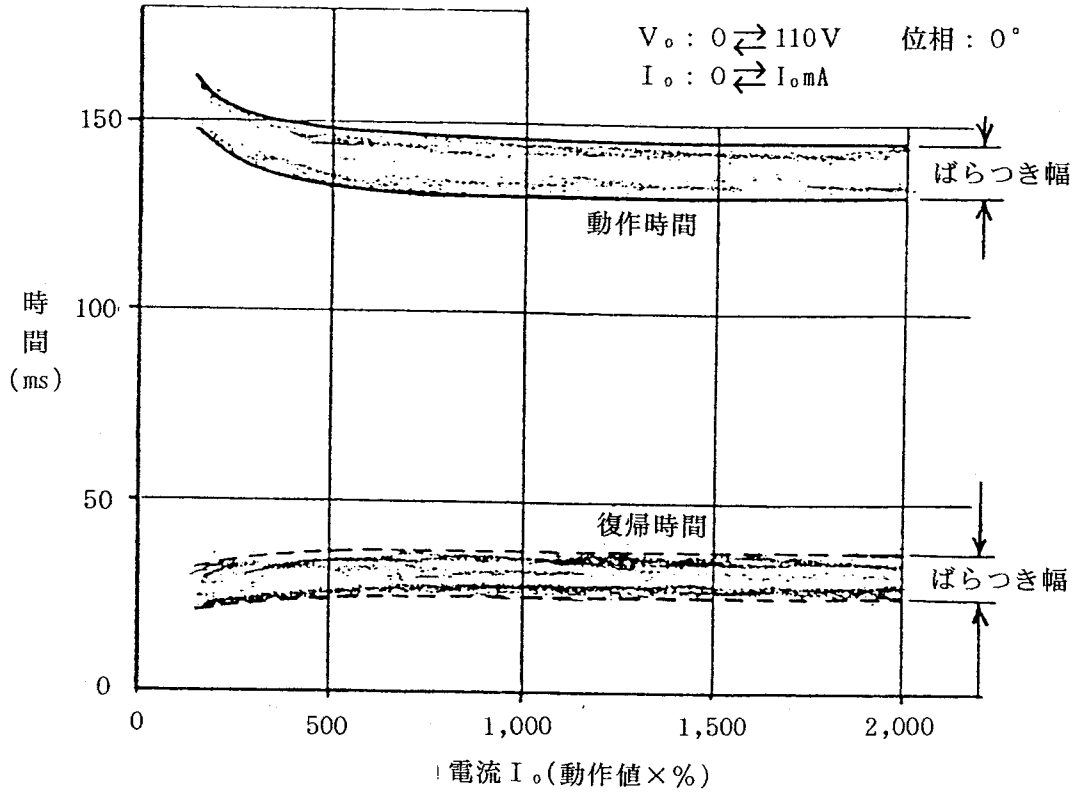



図15 ＳＨＧＦ－１Ｋ$_4$Ｂ動作・復帰時間特性

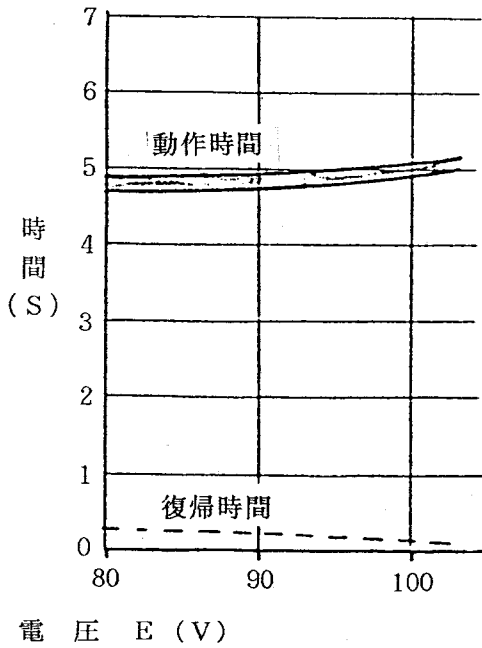
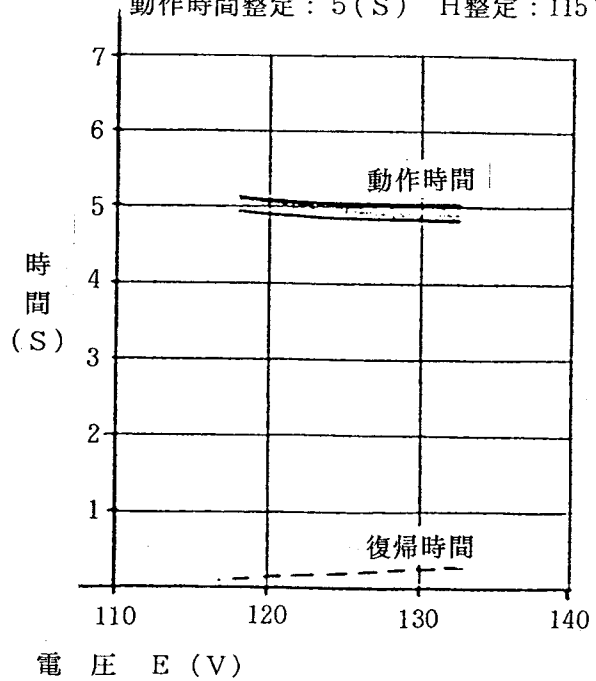



図16 ＳＶ－Ｔ$_{22}$－１Ｋ$_4$動作・復帰時間特性

6. 取 扱 い

⚠ 注 意

●取扱いは，有資格者が行ってください。感電，けが，また，機器の故障，誤動作，誤不動作の恐れがあります。

6.1 荷ほどきに際して

各継電器とも，ケース収納状態では外観上頑丈に見えますが，内部は精密工作を施した部品を多数使用していますので，手荒に取り扱わないでください。

荷ほどきが終わったら，ケース外面に付着しているチリ，ゴミなどをよく払い落とし，カバーを外した時じんあいがケース内部に入らないようにしてください。

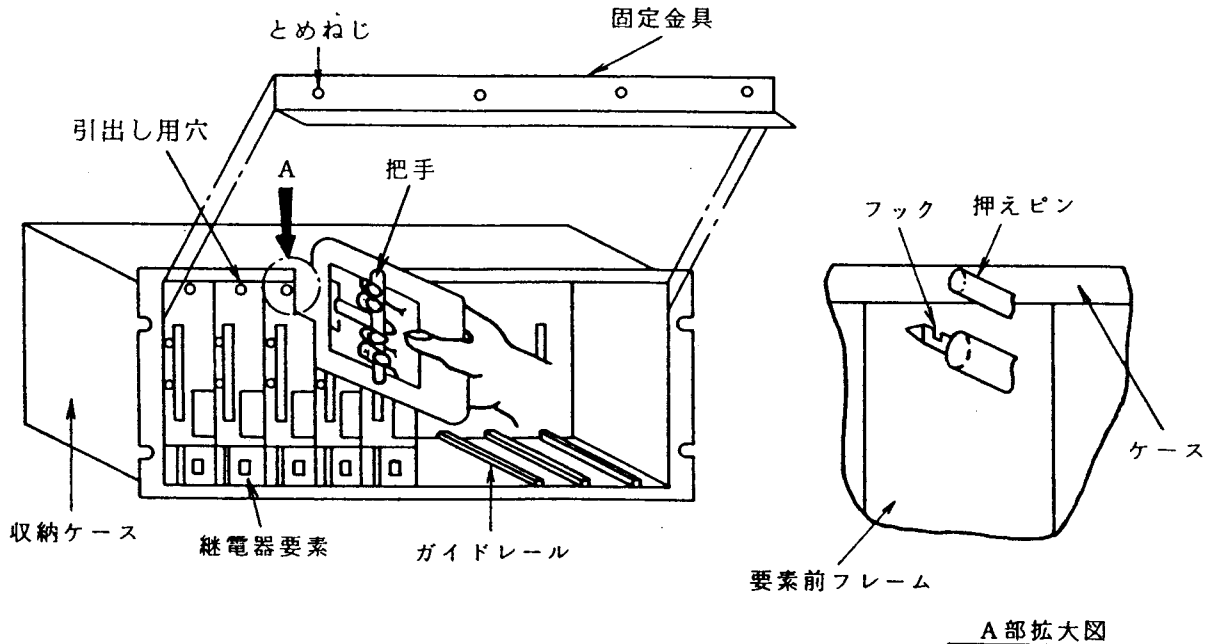
6.2 運搬および保管

解梱された継電器を移設，あるいは，修理のため工場へ返送するなど再び運搬する場合は，納入時と同等の荷造りを行ってください。

保管はじんあいおよび湿気の少ない専用のガラス戸棚などへ保管してください。

6.3 継電器ユニットの引出しおよび取扱上のご注意

K_4式継電器は，収納ケースから引出しできるプラグイン構造になっています。継電器を引き出すときは図17に示す要領に従い注意して行ってください。

また，7項に継電器ユニット単体の取扱上の注意点をまとめていますので，これを守ってください。

(1) 収納ケースのガラスカバーを取り外し，各要素を固定している収納ケース上部の固定金具のとめねじ(7要素収納の場合3個，4要素の場合2個)をプラスドライバーでフリーになるまで緩めて固定金具を外してください。(とめねじは固定金具から取り外す必要はありません。)

(2) 各要素の引出しには，上図に示す別売りの引出工具を用います。要素を引き出す時は，要素の前面から引出工具のフックを前フレームの上にある引出し穴に入れ，把手を強く握ってください。ケースフランジに当てがった押えピンとフックの作用によって，要素は後部接続装置(ジャック)から外れますので，そのあとは手で手前に引き出すことができます。

(3) 引き出した要素を収納ケースに入れる時は，ケースの上下ガイドレールの溝に要素の基板を入れ，最後まで押し込んで，前述の固定金具を取り付けてください。止めねじをねじ込む時，金具の止めねじが確実にねじ穴に入っていることを確認のうえ，締め付けてください。

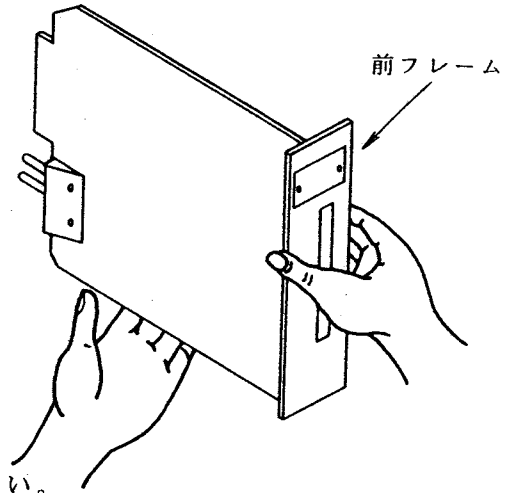
尚，止めねじを締め付けすぎますと，ねじ穴部が破損する場合がありますので，締め付けすぎに御注意ください。

図17　継電器要素引出し要領図

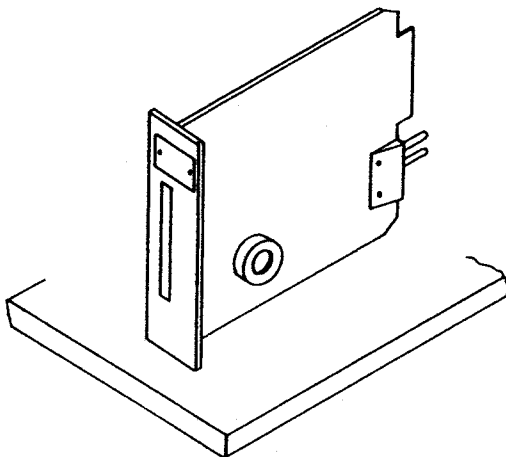
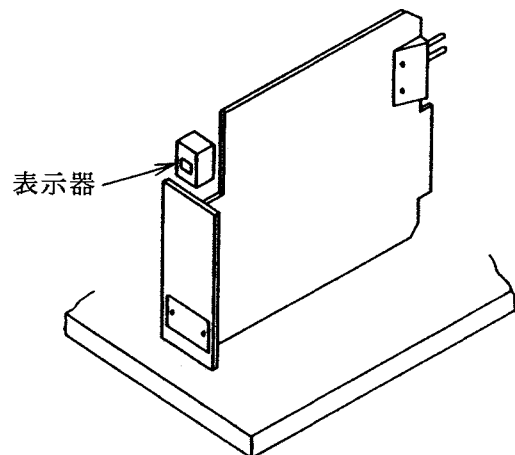
7. K_4形継電器取扱い上のご注意

K_4形継電器は，プリント板を主体とした１ボードのプラグインタイプであり，ケースから取り出した状態では電子回路の構成部品などに触りやすい構造となっています。また，電子回路にはＩＣ素子を使用しているので，その取扱いについては，下記事項を守ってください。

7.1 持ち方

(1) 継電器に触れる場合には，人体の静電気を放電するために人体アースをするか，手のひらをいったんアースしてください。
(2) 手袋は木綿製のものを使用してください。(化学繊維のものは使用しないでください。)
(3) 右図のように片手で前フレームの横を持ち，もう一方の手でプリント板下端部を支えてください。
(4) プリント板接栓部，導体部，および電子部品には素手で触れないでください。
(5) ＩＣＳ(補助接触器付表示器)，ＴＡＧ(表示器)には，力を加えないでください。

7.2 置き方

(1) ホコリなどのない平らな机上などに置いてください。
(2) 下図に置き方の例を示します。

(a) 表示器なし

(b) 表示器付
(表示器を上側にして置いてください)

7.3　ケースから出す時

(1)　電源は，ＯＦＦにしてください。

(2)　引抜工具を使用してください。

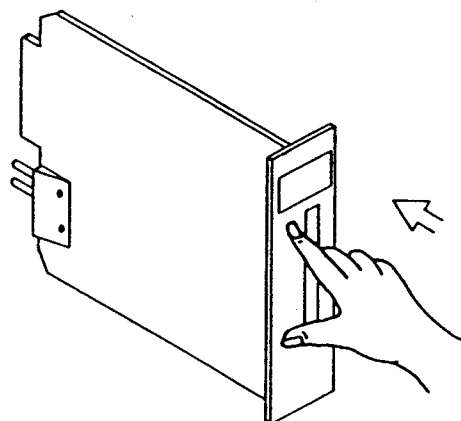
(3)　ケースから継電器を抜き取る時は，落とさないようもう一方の手でプリント板下端部を支えるようにしてください。

7.4　ケースに入れる時

(1)　電源がＯＦＦになっていることを確認してください。

(2)　形式の確認をしてください。（ガイドレールの横に表示。）

(3)　プリント板端面を，ガイドレール溝に正しく入れ，静かに挿入していき，ジャック部に接触したら右図のように，前フレームのプリント板取付部を押して挿入してください。

　また，ＩＣＳ，ＴＡＧ付の継電器の場合は，ＩＣＳ，ＴＡＧには力を加えないでください。

7.5　試　　験

(1)　試験は，ＳＴＰ－２Ｋ$_4$試験装置を使用して行ってください。

(2)　配線の確認は確実に行ってください。（異なる形式の継電器を試験する場合は，特に注意してください。）

(3)　そのほか，被試験継電器およびＳＴＰ－２Ｋ$_4$試験装置の取扱説明書の記載事項に注意して試験を行ってください。

7.6　保　　管

(1)　ホコリおよび湿気の少ない専用のガラス戸棚などへ保管してください。

8. 試　　験

⚠ 注　意
●過負荷耐量以上の電圧，電流を通電しないでください。機器の故障，焼損の原因となります。 ●試験は，有資格者が取扱説明書に記載した条件で実施してください。感電，けが，また，機器の故障，誤動作，誤不動作の原因となります。

試験に先立って，ガラスカバー，外部端子部ケースなどに破損，あるいは変形がないか点検してください。

次に，6.3項の継電器引出要領に従って継電器ユニットをケースから丁寧に引き出し，回路部品の変形や部品間の接触がないかどうか点検してください。なお，この時みだりに内部機構部に手を触れたり，解体するとその機能を害する恐れがあるので注意してください。

ケースから取り出した継電器はＳＴＰ形２K_4式試験用ユニット(図18)に差し込み，外部配線を行って特性を測定します。

この時，試験する周囲条件は下記標準試験条件を守ってください。

標準試験条件(ＪＥＣ－174)

周囲温度	20℃±10℃
外部磁界	80Ａ／ｍ以下
取付角度	正規位置±２°
周 波 数	定格周波数±１％
波　形(交流の場合)	ひずみ率５％以下
交流分(直流の場合)	脈動率３％以下
制御電源電圧	定格電圧±２％

(注)

$$\text{ひずみ率} = \frac{\text{高周波のみの実効値}}{\text{基本波実効値}} \times 100(\%)$$

$$\text{脈動率} = \frac{\text{最大値}-\text{最小値}}{\text{直流分実効値}} \times 100(\%)$$

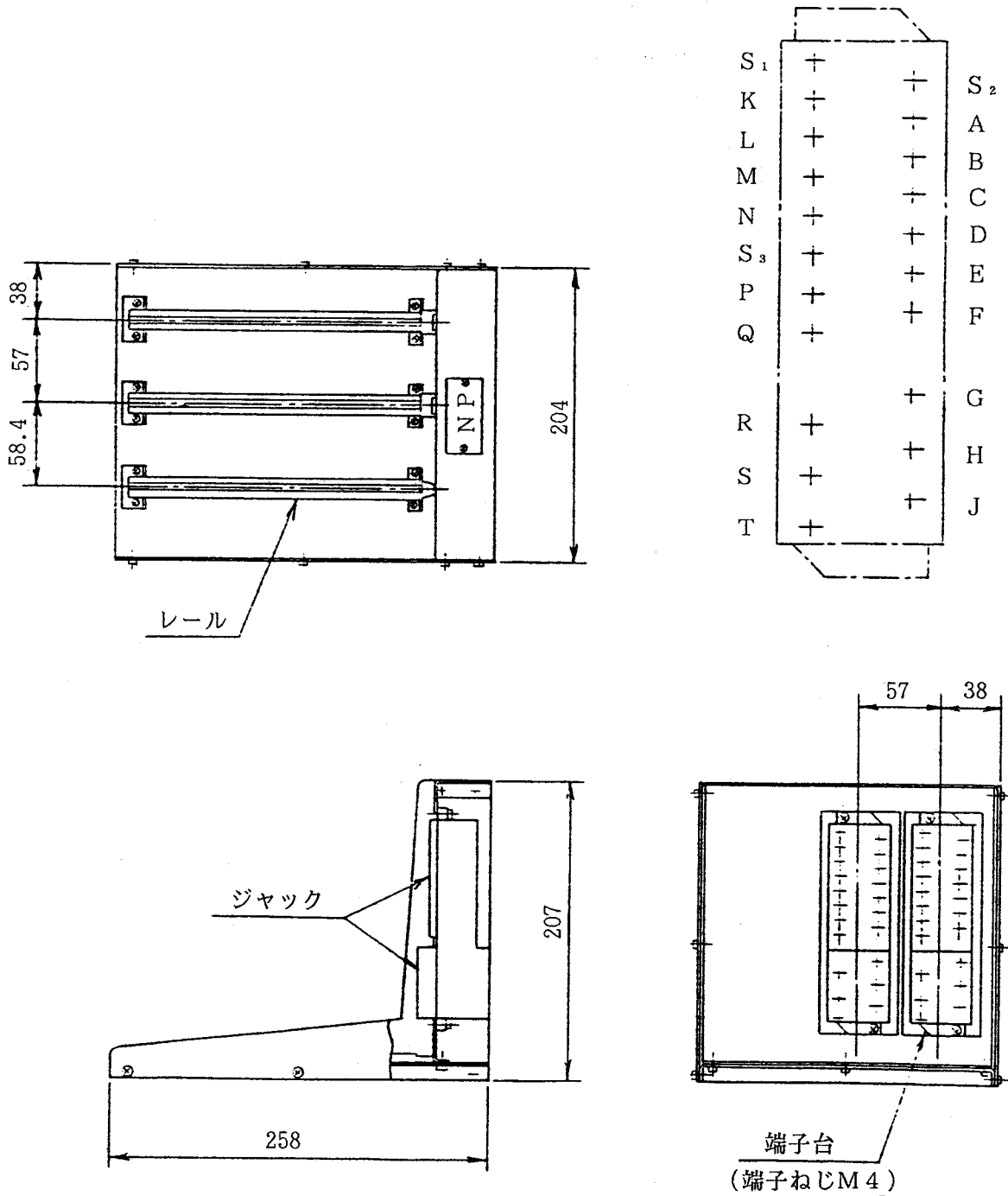



図18　ＳＴＰ形２Ｋ₄式(Ｓ形Ｋ₄式継電器)試験用ユニット外形寸法図

8.1 動作試験（手動点検）

8.1.1 ＳＯ－１K_4，SO_2－１K_4過電流継電器

ＳＨＧＦ－１K_4Ｂ地絡方向継電器

(1) 裏面端子S_1～S_2間にＤＣ110Ｖ（S_1がプラス）を印加してください。
(2) この場合，出力リレーは動作せず，動作表示灯も点灯していないことを確かめてください。
(3) 備え付けのチェックピンを試験用ジャックに挿入し，出力リレーが動作し，動作表示ランプが点灯することを確かめてください。

8.1.2 ＳＶ－T_{22}－１K_4過不足電圧継電器

(1) 裏面端子S_1～S_2間にＤＣ110Ｖ（S_1がプラス）を印加してください。
(2) この場合，出力リレーが動作して，動作表示ランプが点灯し，表示器（Ｌ）が表示することを確かめてください。
(3) 備え付けのチェックピンを試験用ジャック（Ｌ復帰）に挿入して，出力リレーが復帰し，動作表示ランプが消灯し，表示器（Ｌ）が復帰（表示は手動復帰です。）することを確かめてください。
(4) （Ｌ復帰）にチェックピンを挿入したまま，もう１本のチェックピンを（Ｌ動作）に挿入し，(2)と同様になることを確かめてください。
(5) 次に，（Ｌ動作）のチェックピンを外し，（Ｈ動作）に挿入し，出力リレーが動作し，動作表示灯が点灯し，表示器（Ｈ）が表示することを確かめてください。

以上の試験によって，電子回路を含む直流回路の異常の有無が確認されます。

8.2 特性試験

8.2.1 ＳＯ－１K_4，SO_2－１K_4過電流継電器

図19に，試験回路図を示します。（継電器の端子表示は，SO_2－１K_4を示しています。）
端子C_1－C_2に入力電流を印加します。
SO_2－１K_4の場合は，端子C_3－C_4についても下記項目を同様に確認してください。

(1) 動作値
　入力電流を徐々に印加し，タップ整定値で出力リレーが動作し，動作表示ランプが点灯することを確認してください。
(2) 動作時間
　タップ値の２倍の入力電流を印加したとき，動作時間整定の目盛値で出力リレーが動作することを確認してください。
(3) 復帰時間
　入力電流をタップ値の２倍から０へ急変したとき，出力リレーの復帰時間が100(ms)以下であることを確認してください。

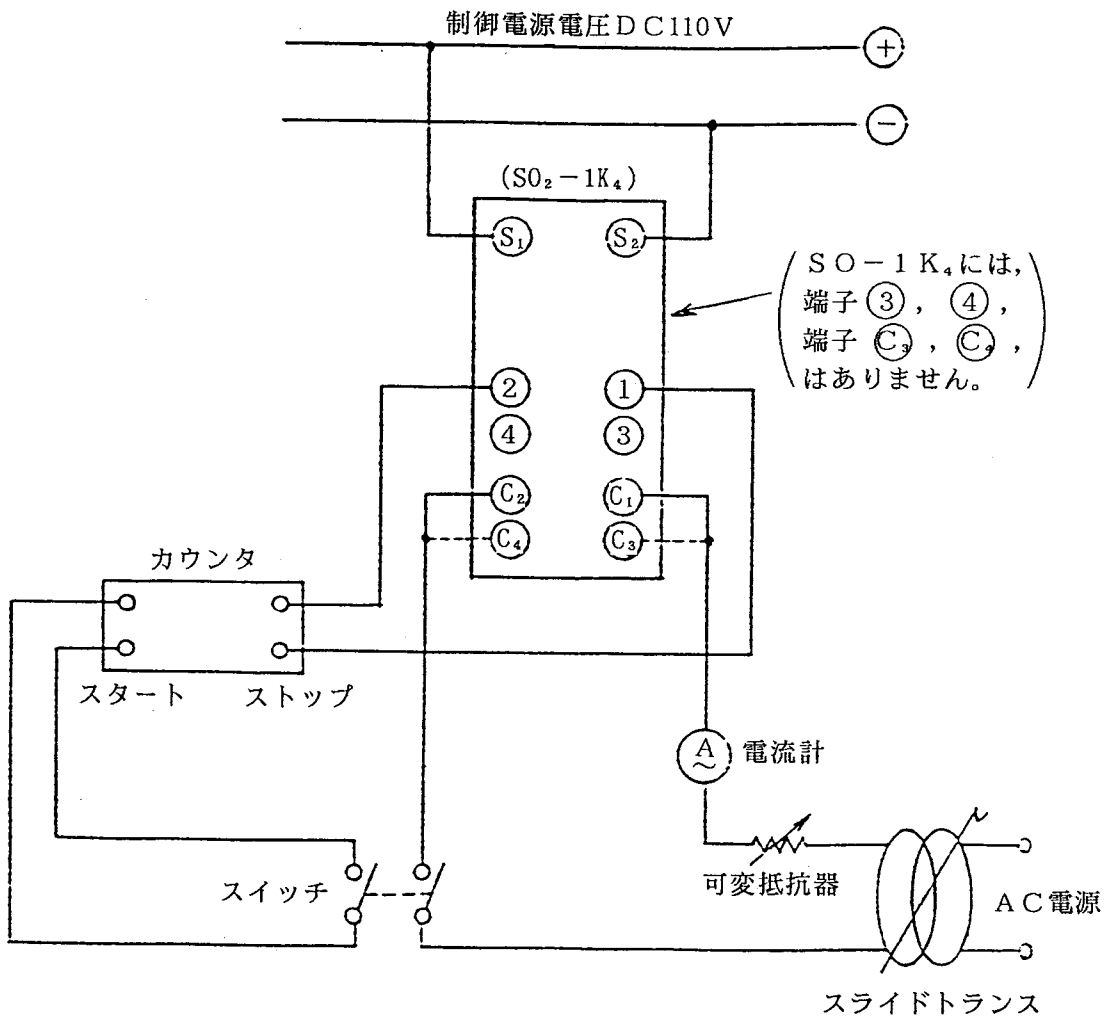



図19 ＳＯ形１Ｋ₄式 / ＳＯ₂形１Ｋ₄式 試験回路図

8.2.2　ＳＨＧＦ－１K_4Ｂ地絡方向継電器

図20に試験回路図を示します。
端子C_1→C_2に電流，P_1→P_2に電圧を印加すると動作条件となります。

(1)　電圧感度
　同相の電流15(mA)を流し，2.25～2.75(V)で出力リレーが動作し，動作表示ランプが点灯することを確認してください。

(2)　電流感度
　電圧100(V)を印加し，同相で，1.35～1.65(mA)で出力リレーが動作し，動作表示ランプが点灯することを確認してください。

(3)　位相特性
　電圧110(V)を印加し電流15(mA)として，位相271°～281°／75°～85°で出力リレーが動作し，動作表示ランプが点灯することを確認してください。

(4)　動作時間
　電圧110(V)，同相の電流15(mA)を同時に印加したとき，100～200(ms)で動作することを確認してください。

(5)　復帰時間
　条件を(4)項と同一とし，電圧電流(切)とし100(ms)以下で復帰することを確認してください。

8.2.3　ＳＶ－T_{22}－１K_4過不足電圧継電器

図21に試験回路図を示します。

(1)　動 作 値
　動作時間整定は最小にしておきます。
　Ｈ要素：端子P_1－P_2に110(V)を印加しておき，徐々に電圧を上げ目盛値で動作することを確認してください。
　Ｌ要素：端子P_1－P_2に110(V)を印加しておき，徐々に電圧を下げ目盛値で動作することを確認してください。

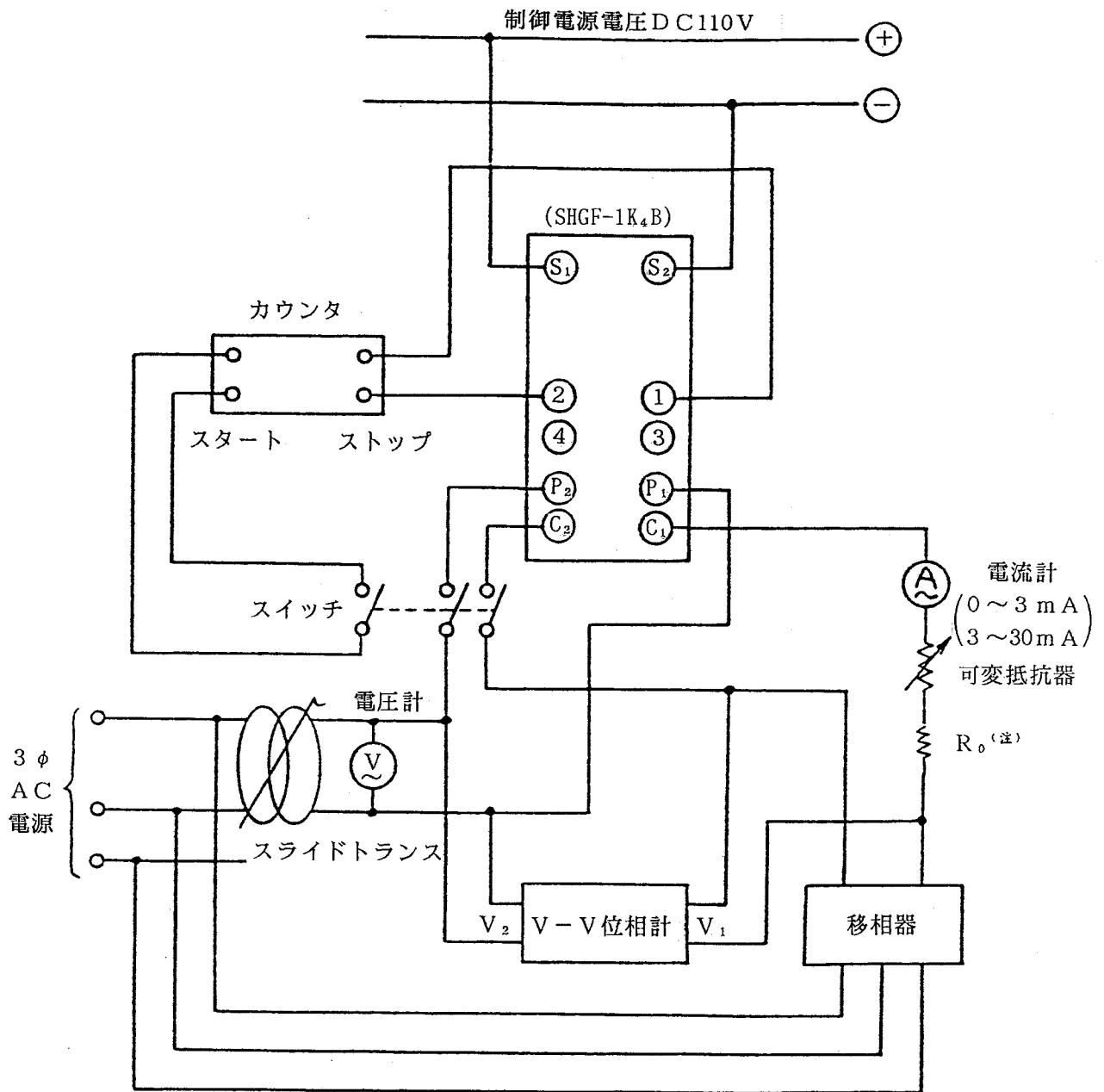
(2)　動作時間
　Ｈ要素：電圧整定を115Ｖ(105Ｖ)に整定します。
　(Ｌ要素)端子P_1－P_2間の電圧を110Ｖ→120Ｖ(110Ｖ→100Ｖ)に急変したとき，動作時間の整定値で動作することを確認してください。

（注）R₀：電流計のリアクタンス分に対し，抵抗分となるよう約５～10KΩとします。

図20　ＳＨＧＦ形１Ｋ４Ｂ式試験回路図

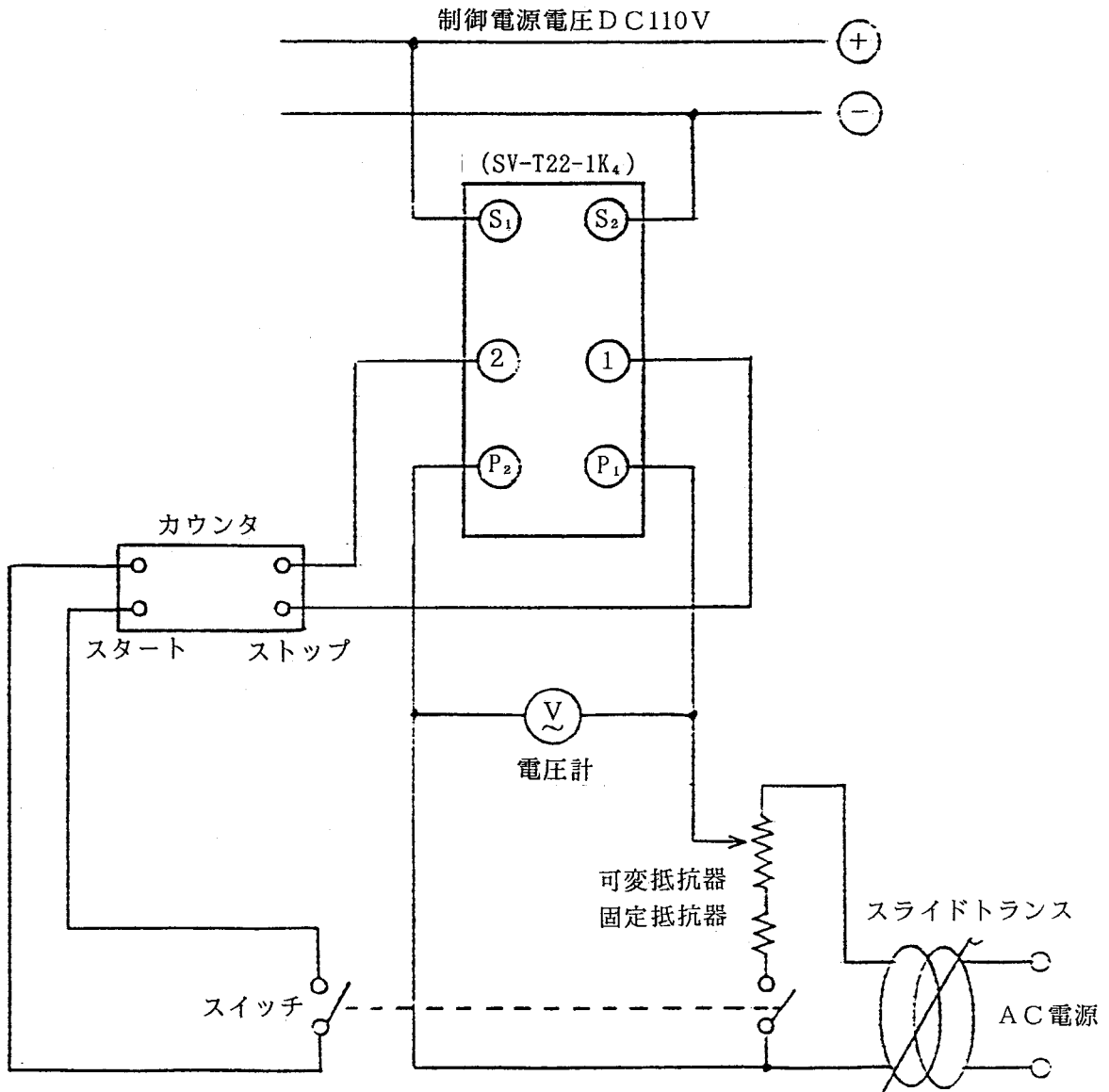



図21　ＳＶ形Ｔ₂₂－１Ｋ₄式試験回路図

9. 付属品

品名	備考
チェックピン	ケースに付属します。
引抜工具	ご注文によって納入しますが，納入場所に1個あれば十分です。
ＳＴＰ形２K_4式試験用ユニット	同上

引抜工具の使用法は図17のK_4リレー引出要領図を参照してください。

図18にＳＴＰ－２K_4試験用ユニットの外形寸法図を示します。

図７に示した各継電器の裏面端子と図18のＳＴＰ－２K_4の裏面端子とは，端子位置は対応していますが，端子記号はS_1，S_2以外は対応していないので，試験時には配線に注意してください。

10. 取付け

⚠ 注意
●取付け時は，下記のことを厳守してください。感電，けが，また，機器の故障，誤動作，誤不動作の恐れがあります。 ・取付けは，有資格者が行うこと。 ・端子接続は，極性，相順を誤りなく行うこと。 ・施工時に取り外した端子カバー，保護カバーなどは元の位置に戻すこと。

10.1 取付け

取付けは図８～図10の盤穿孔図を参照し，振動が少なく近くに強電流が通らない場所にケースの上面が水平になるように取り付けてください。

10.2 取付環境

本器は，その機能を十分発揮できるよう，下記の常規使用状態を満足できる環境に設置してください。

(1) 制御電源電圧変動　　定格電圧の＋30％～－20％
(2) 周波数変動　　定格周波数±５％
(3) 周囲温度　　－10℃～＋50℃
(4) 異常な振動，衝撃，傾きおよび磁界を受けない状態
(5) 有害な煙またはガス，過度の湿度，水滴または蒸気，過度のチリまたは微粉，風雨にさらされない状態。

11．保　　守

⚠ 注　意
●保守は，有資格者が行ってください。感電，けが，また，機器の故障，誤動作，誤不動作の恐れがあります。 ●端子充電部には触らないでください。感電の恐れがあります。

本器は，平常時は動作待機状態にあるので，万一特性上不適合な点が生じてもその確認が困難です。したがって，定期的にその機能の良否を確認してください。

11.1　点検および保守

保護対象の回路あるいは機器の運転中は，継電器の機能を点検するのは困難ですが，外見上の点検でも不良の要因をかなり発見できる場合があるので，日常の点検を心掛けてください。

日常の点検項目は，表３「点検表」に示します。

11.2　定期点検

継電装置の機能チェックのため，定期点検を行ってください。この場合は，試験の項に準じた特性チェックのほかに，表３に示す点検項目をチェックしてください。

表3　点　検　表

No.	点検項目	点　検　内　容	日常点検時	定期点検時
1.	カバー	(a) カバーの変形はないか。	○	○
		(b) パッキングの劣化はないか。	−	○
		(c) カバーの締付けは十分か。	○	○
		(d) ガラスの破損，汚損はないか。	○	○
2.	接　点	(a) 接点が変色，焼損，あるいは錆，脱落などないか。	−	○
		(b) 接点の位置，ばねの形状などに異常はないか。	−	○
		（日常点検時はカバーごしに目視で点検してください。）		
3.	コイルおよび導体	(a) 過熱による変色，焼損などはないか。	−	○
		(b) 半田付け部，ねじ締付部などに異常はないか。	−	○
4.	整定機構部	(a) 整定タッププラグは緩みなく，締め付けてあるか。	−	○
		(b) 破損の有無。	−	○
5.	内部清掃	(a) チリやホコリ，その他異物の侵入，付着はないか。	−	○
		(b) 接点を磨いた時の飛散物はないか。	−	○
		(c) その他の汚損，塗装のはがれ，メッキ部から錆など発生していないか。	−	○
6.	使用時状態	(a) 異常な振動や音が出ていないか。	○	○
		(b) 異常に継電器が熱くなっていたり，煙，異臭が発生していないか。	○	○

12. ご注文および連絡先について

ご注文時は，下記事項をご指定ください。

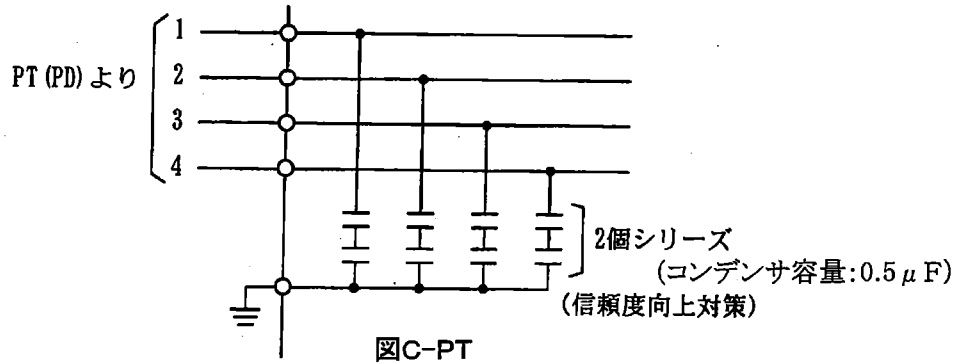
(1) 形　　式　(例) SO－1K_4
(2) 定格電流　(例) 5A
(3) 定格周波数　(例) 50Hz

受入，保守，および点検時に継電器に異常が認められた場合は，最寄りの当社支社または工場へご連絡ください。

サージアブソーバ設置例

静止形継電器はサージノイズの大きさ、周波数成分によっては特性が変化する場合があります。
この高調波ノイズを抑制するため、屋外機器（PCT、CB）とのインターフェイス部や、制御電源
回路部において、下記例のようなサージアブソーバを設置ください。

（1）PT（PD）回路のサージアブソーバ設置例

図C-PT

（2）CT回路のサージアブソーバ設置例

図C-CT

（3）制御電源回路のサージアブソーバ設置例

図C-DC